

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-252063

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/12  
G02F 1/13357  
H05B 33/14  
H05B 33/22  
H05B 33/28

(21)Application number : 11-052291

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 01.03.1999

(72)Inventor : ISHIZAKI MAMORU

ITO YUICHI

MINATO TAKAO

SEN IHAN

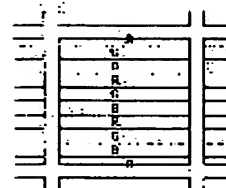
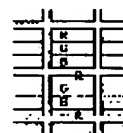
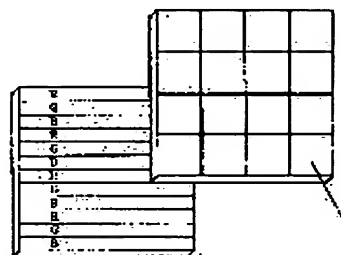
KAI TERUHIKO

(54) COLOR SWITCHING LIGHT EMITTING ELEMENT, SUBSTRATE FOR THE SAME, AND COLOR DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To switch colors in a short time at 500  $\mu$ s or less by setting the color of the light emission of each line in an organic light emitter between a first electrode having at least solid outline and plural in-line second electrodes in red, green and blue.

SOLUTION: An organic EL is used as a switching light source so as to obtained the quick responsiveness and the even surface light emission with high luminance. The light sources are arranged in-line so as to obtain the surface light emission in red, green and blue. The red lines are driven at the same time so as to obtain the light emission in red in a front surface, and the light emission in green and blue can be obtained by the similar drive. Intermittent in-line light emission by three color pitches can be easily evened by a diffusing plate. In the case the pitch of the three colors of a color switching light emitting element is equal or less to/than the picture element pitch of a monochrome liquid crystal display device 8 to be combined, the diffusing plate can be omitted. In the case where the pitch of the three colors of the color switching and light emitting element is set at the picture element opening size of the display device 8, light emission color area corresponding to the liquid crystal opening become equal to each other, and in the case of setting them smaller than the picture element opening size, white surface light emission is practically obtained, and the diffusing plate becomes unnecessary.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-252063

(P 2000-252063A)

(43) 公開日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ド (参考)

H 0 5 B 33/12

H 0 5 B 33/12

B 2H091

G 0 2 F 1/13357

33/14

A 3K007

H 0 5 B 33/14

33/22

Z

33/22

33/28

33/28

G 0 2 F 1/1335 530

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平11-52291

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(22) 出願日

平成11年3月1日(1999.3.1)

(72) 発明者 石崎 守

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 伊藤 祐一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 湊 孝夫

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

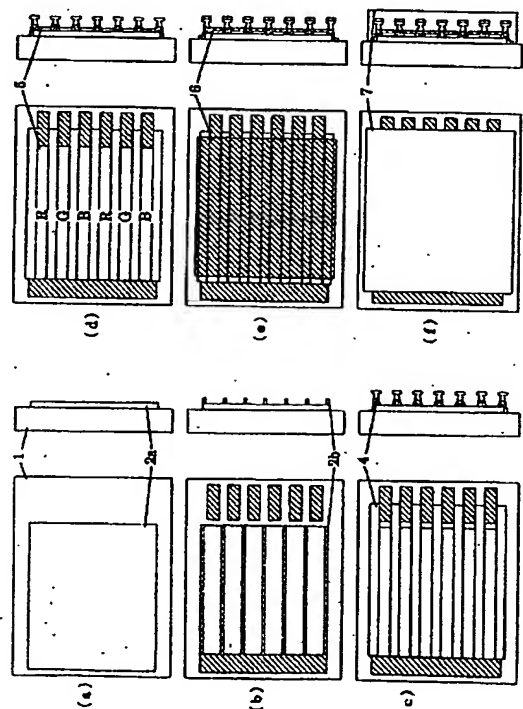
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色切換発光素子、色切換発光素子用基板及びカラー表示装置

(57) 【要約】

【課題】 十分な輝度を得ることができ、長寿命であり、更に、拡散板を用いずとも均一な発光を得ることができる色切換発光素子、色切換発光素子用基板及びカラー表示装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも概略ベタの第一電極と対向する複数のライン状第二電極を有し、該第一電極と該第二電極の間の有機発光媒体から発光する有機エレクトロルミネッセンス素子であり、各ラインの発光色が赤、緑、青であることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも概略ベタの第一電極と対向する複数のライン状第二電極を有し、該第一電極と該第二電極の間の有機発光媒体から発光する有機エレクトロルミネッセンス素子であり、各ラインの発光色が赤、緑、青であることを特徴とする色切換発光素子。

【請求項 2】少なくともライン状第一電極とそれに平行かつ重なる複数のライン状第二電極を有し、該第一電極と該第二電極の間の有機発光媒体から発光する有機エレクトロルミネッセンス素子であり、各ラインの発光色が赤、緑、青であることを特徴とする色切換発光素子。

【請求項 3】請求項 1 または 2 に記載の色切換発光素子に用いる基板であって、前記第一電極上に隔壁が形成されていることを特徴とする色切換発光素子用基板。

【請求項 4】請求項 3 に記載の色切換発光素子用基板であって、前記第一電極が透明電極とそれに接触する金属電極ラインまたは金属電極メッシュから成ることを特徴とする色切換発光素子用基板。

【請求項 5】請求項 4 に記載の色切換発光素子用基板であって、前記隔壁の下に前記金属電極ラインまたは金属電極メッシュの面積の全部あるいは半分以上が隠れることを特徴とする色切換発光素子用基板。

【請求項 6】請求項 3 ～ 5 に記載の色切換発光素子用基板であって、前記隔壁がひさしとすそを有し、すその幅がひさしの幅よりも長いことを特徴とする色切換発光素子用基板。

【請求項 7】請求項 1、2 に記載の色切換発光素子であって、第一電極と第二電極の等価抵抗値がほぼ等しく、一方が他方の 66% ～ 150% であることを特徴とする色切換発光素子。

【請求項 8】請求項 1、2、7 に記載の色切換発光素子であって、前記色切換発光素子の赤、緑、青発光ラインの幅を、各発光色の必要輝度および発光効率に対応して異なる寸法にしたことを特徴とする色切換発光素子。

【請求項 9】請求項 1、2、7 ～ 8 に記載の色切換発光素子と、透過型モノクロ液晶表示装置を重ねたことを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 10】請求項 9 に記載のカラー表示装置であって、前記色切換発光素子の赤、緑、青発光ラインのピッチ寸法が、前記モノクロ液晶表示装置の画素開口寸法と同等あるいはそれ以下であることを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 11】請求項 9 または 10 に記載のカラー表示装置であって、前記色変換発光素子と前記モノクロ液晶表示装置の間にホログラムレンズを設けたことを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 12】請求項 9 ～ 11 に記載のカラー表示装置であって、前記色変換発光素子の各ラインの発光輝度が 10% から 90% になる応答時間が 500  $\mu$ s 以下であり、かつ、発光輝度が 90% から 10% になる応答時間

が 500  $\mu$ s 以下であることを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 13】請求項 9 ～ 12 に記載のカラー表示装置であって、前記色切換発光素子の赤、緑、青発光時間を、各発光色の必要輝度および発光効率に対応して異なる時間にすることを特徴とするカラー表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、照明等に用いる色切換発光素子、あるいはまた、画像表示に用いるカラー表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】CRT や LCD 等、現在のディスプレイのカラー表示は、RGB の画素を空間的に並べた空間的混色によって行われている。この方法では、RGB の計 3 画素によって任意色の 1 画素を形成するため、高精細化が難しいという問題があった。

【0003】そのため、同一画素を時間的に RGB と切り換えて表示する、時間的混色が検討されている。時間的混色によれば、1 画素で任意色の 1 画素を形成するために解像度を 3 倍に向上できるという特長がある。

【0004】時間的混色には、大きく 2 つの方法がある。1 つは、色を時間的に切り換える色切換発光素子からの光が、各色に同期したモノクロ液晶を透過することで輝度変調される方法である。光源としては、3 本の蛍光ランプ（図 11）や、LED が使用される。もう一つは、輝度変調した白黒表示画像が、変調に同期した液晶カラーシャッターによって色切換される方式である。光源としては、白黒 CRT や VFD、無機 EL が使用される。

【0005】前者のように、色別に発光させる場合、発光が有効に使用され、明表示時の効率が良い（失われるのは、輝度変調分である）。一方、後者の場合には、分光による損失が生じる。従って、高輝度化を目指すならば、前者（3 色切換発光 + モノクロ液晶）が望ましい。

【0006】ところで、時間的混色を行うためには、応答が速いことが必要である。視覚的にフリッカーのない表示を行うためには、フィールド周波数が 60 Hz 以上である必要がある。即ち、1 フィールドにかけられる時間が 16.7 ms 以下ということである。時間的混色を行う場合、RGB 表示の合計が 16.7 ms 以下である必要がある（1 色当たり、平均 5.6 ms 以下である）。この時間内に、3 色切換と 3 回の画像切換を行う必要がある。

【0007】画像切換に関しては、強誘電性液晶や反強誘電性液晶を用いることにより 500  $\mu$ s 以下的高速応答が得られる。ところが、蛍光ランプの応答は遅い（図 12）。蛍光体の応答速度は通常 1 ms 以上であり、それより速くすることが困難である。また、放電が安定して輝度が十分に立ち上がるのには 1 秒程度かかる特性を

有しており、時間的混色のために1ms程度の短時間点灯で使用すると低輝度の発光しか得られないという問題があった。また、短時間点灯を繰り返した場合、蛍光ランプの寿命が極端に短くなるという問題もあった。

【0008】色切換発光素子としてLEDを使用する提案もあるが、LEDでは数mmずつ離れた点光源群となり、拡散板を使用しても輝度を均一にすることが難しかった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の3本の蛍光ランプを用いた切換光源を用いた場合、短時間点灯になるため、連続点灯時の輝度よりも2～3桁低い輝度しか得られないという問題があった。また、寿命が連続点灯時よりも2～3桁短くなり、実用化は困難であった。

【0010】LEDを用いた場合には間隔の開いた点光源群となり、拡散板を用いても均一な発光を得ることが難しかった。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項1としては、少なくとも概略ベタの第一電極と複数のライン状第二電極を有し、該第一電極と該第二電極の間の有機発光媒体から発光する有機エレクトロルミネッセンス素子であり、各ラインの発光色が赤、緑、青であることを特徴とする色切換発光素子である。

【0012】請求項2としては、少なくとも複数のライン状第一電極とそれに平行かつ重なる複数のライン状第二電極を有し、該第一電極と該第二電極の間の有機発光媒体から発光する有機エレクトロルミネッセンス素子であり、各ラインの発光色が赤、緑、青であることを特徴とする色切換発光素子である。

【0013】請求項3としては、前記第一電極上に隔壁が形成されていることを特徴とする色切換発光素子用基板である。

【0014】請求項4としては、前記第一電極が透明電極とそれに接触する金属電極ラインまたは金属電極メッシュから成ることを特徴とする色切換発光素子用基板である。

【0015】請求項5としては、前記隔壁の下に前記金属電極ラインまたは金属電極メッシュの面積の全部あるいは半分以上が隠れることを特徴とする色切換発光素子用基板である。

【0016】請求項6としては、前記隔壁がひさしとすそを有し、すその幅がひさしの幅よりも長いことを特徴とする色切換発光素子用基板である。

【0017】請求項7としては、第一電極と第二電極の等価抵抗値がほぼ等しく、一方が他方の66%～150%であることを特徴とする色切換発光素子である。

【0018】請求項8としては、前記色切換発光素子の

赤、緑、青発光ラインの幅を、各発光色の必要輝度および発光効率に対応して異なる寸法にしたことを特徴とする色切換発光素子である。

【0019】請求項9としては、請求項1、2、7～8に記載の色切換発光素子と、透過型モノクロ液晶表示装置を重ねたことを特徴とするカラー表示装置である。

【0020】請求項10としては、前記色切換発光素子の赤、緑、青発光ラインのピッチ寸法の合計が、前記モノクロ液晶表示装置の画素開口寸法と同等あるいはそれ以下であることを特徴とするカラー表示装置である。

【0021】請求項11としては、前記色変換発光素子と前記モノクロ液晶表示装置の間にホログラムレンズを設けたことを特徴とするカラー表示装置である。

【0022】請求項12としては、前記色変換発光素子の各ラインの発光輝度が10%から90%になる応答時間が500μs以下であり、かつ、発光輝度が90%から10%になる応答時間が500μs以下であることを特徴とするカラー表示装置である。

【0023】請求項13としては、前記色切換発光素子の赤、緑、青発光時間を、各発光色の必要輝度および発光効率に対応して異なる時間にすることを特徴とするカラー表示装置である。

【0024】有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機ELと表記）は、電極間に有機発光媒体を挟んだものであり、各電極から注入された正孔と電子が再結合することによって発光する。有機ELは、応答が速い、輝度が高い、面発光であるという特徴を有している。従って、切換光源として有機ELを用いれば、応答が速く、高輝度で、かつ均一性のよい面発光が得られる。

【0025】この場合、有機ELで赤、緑、青の3色の面発光を得るためには、点状の素子である必要はなく、ライン状に配列することで充分である。赤ラインを同時に駆動すれば、全面赤色の発光が得られ、緑ラインを同時に駆動すれば、全面緑色の発光が得られる。青も同様である。厳密には、3色ピッチ分だけトビトビのライン状発光であるが、拡散板で容易に均一化できる。また、3色ピッチを液晶の画素開口サイズと同等あるいはそれより小さくすることで、拡散板が不要になる。あるいは拡散板としてホログラムレンズを用いれば、視野を限定することで輝度を稼ぐことができる。また、各色の輝度を、ライン幅を変えることで補正することができる。

【0026】また、ラインを液晶の走査方向と垂直に配列し、液晶の書き換えに追従して色を換えることも可能である。従来は、赤色画面表示後、全面発光停止、液晶の書き換え、緑色画面表示、・・・という駆動方式のため、非発光時間が長く、平均輝度が落ちるという問題があった。本発明の場合、例えば上から下への走査の場合で、例えば全面赤色発光の状態から、上部から発光停止→液晶の書き換え→緑色発光を連続して行い、赤色画面を徐々に緑色画面に換えていくことができる。この方法

を用いることで、非点灯時間を大幅に減少させ、輝度をさらに向上することができる。

【0027】また、色切換発光素子の応答が速いことにより、各色の輝度バランスに合わせて各色の表示時間を変えるという方法が可能になる。従来は、色切換光源の応答が遅いことにより、各色の発光時間を変えることは不可能であった。本発明の色切換発光素子では、応答が速いことにより、発光時間を自由に変わることができ、各発光色の輝度バランスを時間でも補正することができる。

【0028】ライン状有機EL素子の基板として最適なのが、隔壁付き基板である。第一電極上に形成した隔壁が、有機発光媒体や第二電極のパターニングをする上で非常に有用になる。

【0029】ライン状発光部となる予定の部分の間に、あらかじめ隔壁を形成しておく。続いて、マスク蒸着によって各ラインに有機発光媒体を形成する。赤予定の部分には赤色発光媒体を、緑予定の部分には緑色発光媒体を形成する（有機発光媒体は、通常、複数の材料を積層した構造である）。隔壁の存在によって、マスクが発光媒体を傷付けることがなく、また、発光媒体が隣のラインに拡散することがない。

【0030】さらに、全体に第二電極材料を蒸着することで、自動的にパターニングがなされ、かつ、第二電極端での短絡を防止できる。これは、隔壁がひさしとすそを有し、すその幅がひさしの幅よりも長いことによる。第二電極材料は発光面上と隔壁上に分離して蒸着される。また、発光面上の有機発光媒体と第二電極ラインの端部がすそ上に乗るため、第二電極と第一電極の接触や、第二電極ライン端への電界集中を妨げる。

【0031】第一電極としては、ベタでもよいし、第二電極と平行かつ重なるライン状でもよい。また、輝度の面内均一性を得るため、第一電極は透明電極と金属電極の両方からなることが望ましい。透明電極のみでは、電気抵抗が高いために電圧降下が大きくなり、接続部から離れるほど暗くなる。金属電極を接触させることで電気抵抗を下げれば、輝度の均一性を高め、かつ効率を上げることができる。さらには、第一電極ラインと第二電極ラインの等価抵抗を同じにしておけば、ライン全体で全く同じ輝度が得られる。金属電極は、透明電極の上側に形成してもよいし、下側でもよい。

【0032】ただし、金属電極は光を透過しないので、金属電極の面積の占める面積割合をなるべく小さくする必要がある。隔壁も発光に寄与しない部分であるから、隔壁の真下に金属電極を形成することで、開口部を大きくすることができる。金属電極をライン状にし、全て隔壁下に収めれば最も開口率が大きくなる。金属電極をメッシュ状にし、その面積の1/2以上を隔壁下に収めることで、開口率増加量は小さくなるものの、冗長化によって信頼性を上げることが可能になる。

### 【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。まず、切換発光素子用基板について、説明する。透明基板1上に、ベタまたはストライプの透明電極2aと（図1(a)、図4(a)、図7(b)）、ストライプ状またはメッシュ状の金属電極2bを形成する（図1(b)、図4(b)、図7(a)）。これらが、第一電極2となる。

【0034】その上に、色材またはUV吸収材を含有したネガレジストを使用して、隔壁4を形成する（図1(c)、図4(c)、図7(c)）。隔壁4は、ひさしとすそを有しており、有機発光媒体5蒸着時の各色の混合防止と第二電極6のパターニングをする役割を持っている。また、金属電極2bの全部あるいは50%以上を隔壁の下にすることで、開口率の低減を最小限に抑えることができる。これで、色切換発光素子用基板が完成する。

【0035】次に、色切換素子について説明する。作製した色切換発光素子用基板上に有機発光媒体5を蒸着する（図1(d)、図4(d)、図7(d)）。有機発光媒体5は、通常、正孔輸送層／発光層／電子輸送層のような積層構造にする。正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層のような構造にすることもある。材料を変えることで、赤、緑、青の発光を得る。各色の塗り分けは、マスク蒸着法によって行うことができる。各色を隔壁間のライン状の発光部に形成するわけである。蒸着物のマスクと基板との距離によって若干の回り込みが生じるが、それらは隔壁4の側面や上面に付着するだけで、隣のラインに回り込むことはない。

【0036】さらに、第二電極6を蒸着する（図1(e)、図4(e)図7(e)）。第二電極6は隔壁4間のライン状の発光部と、隔壁上に分断され、自動的にパターニングされる。また、第二電極6の端は隔壁のすそ上に乗上げた形になり、第一電極2との短絡を防止できる。最後に、封止層の形成あるいはガラスや金属等の封止容器7によって封止することにより、色切換発光素子が完成する（図1(f)、図4(f)、図7(f)）。

【0037】カラー表示装置について説明する。図2のように、色切換発光素子の3色のピッチが組み合わさるモノクロ液晶表示装置8の画素ピッチと同等以下であれば、拡散板9を省略することができ、工程やコストを減らすことができる。即ち、色切換発光素子の3色ピッチを液晶表示装置8の画素開口サイズに合わせた場合には、色切換素子と液晶表示装置8の位置によらず液晶開口に対応する発光色面積が等しくなるので、拡散板9が不要になる（図2(b)）。また、3色ピッチを液晶表示装置8の画素開口サイズより小さくすることで、実質的には白色面発光となり拡散板9が不要になる（図2(c)）。また、図8のようにホログラムレンズ 10

を使用すれば、図9のように光を一方方向にそろえることができ、視野を限定することや輝度を高めることができる。

【0038】赤、緑、青の発光効率の違い等を補正する色バランスの調整に関しては、図3、図10のように時間を変えることによって可能であるし、図4のように発光ライン幅を変えることによって可能である。また、全ての場合において、印加電圧を変えることによって可能である。

【0039】また、図6、図10のようにモノクロ液晶表示の走査に同期して色も走査することにより、発光時間の割合を増加させ、輝度を高めることができる。

【0040】

【実施例】 【実施例1】

(ベタ透明電極+ライン状金属電極、拡散板なし、時間で色バランス) まず、ガラス基板1上にスパッタリングで透明導電膜としてITO層を0.1  $\mu\text{m}$ 形成し、透明性と導電性を向上させるために、空気中で加熱処理を行いITOを結晶化した。そして、フォトリソエッチングによって発光面全体にITOのベタのパターン2aを形成した(図1(a))。次に、金属電極としてAlを0.2  $\mu\text{m}$ 蒸着し、フォトリソエッチングによってライン幅5  $\mu\text{m}$ 、間隔9.5  $\mu\text{m}$ のパターン2bに加工した(図1(b))。

【0041】その上に黒色材含有ネガ型感光性樹脂を塗布・プリバークし、露光・現像・EB硬化・ポストバークによって高さ5  $\mu\text{m}$ 、ひさし幅10  $\mu\text{m}$ 、すそ幅15  $\mu\text{m}$ の隔壁4を形成した。隔壁4は、金属電極2bを囲むように形成した。(図1(c))。これで、色切換発光素子用基板ができた。

【0042】さらに、隔壁4の間の発光ラインに有機発光媒体5を形成した(図1(d))。赤にする部分には、赤色発光媒体5Rとして、銅フタロシアニンを100  $\text{\AA}$ 、N,N'-ジ(1-ナフチル)-N,N'-ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(以下、 $\alpha$ -NPDと表記する)を400  $\text{\AA}$ 、Alオキシ錯体に4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(以下、DCMと表記する)を5wt%ドーピングしたものを250  $\text{\AA}$ 、Alオキシ錯体を250  $\text{\AA}$ 、連続蒸着した。緑にする部分には、緑色発光媒体5Gとして、銅フタロシアニンを100  $\text{\AA}$ 、 $\alpha$ -NPDを400  $\text{\AA}$ 、Alオキシ錯体を500  $\text{\AA}$ 、連続蒸着した。青にする部分には、青色発光媒体5Bとして、銅フタロシアニンを100  $\text{\AA}$ 、 $\alpha$ -NPDを400  $\text{\AA}$ 、2-tert-ブチル-9,10-ジ(2-ナフチル)アントラセンを400  $\text{\AA}$ 、Alオキシ錯体を100  $\text{\AA}$ 、連続蒸着した。なお、これらの有機発光媒体4の形成には、マスク蒸着法を用いた。

【0043】次に、発光面全体に第二電極6として、Al

1Li合金を200  $\text{\AA}$ 、Alを200  $\text{\AA}$ 連続蒸着した(図1(e))。最後に、窒素封入状態で封止容器7を接着することで、色切換発光素子を完成した(図1(f))。電圧を印加し、各ライン内の輝度が均一であり接続端からの距離によらないことを確認した。

【0044】この色切換発光素子に、ピッチ0.32 mm、開口幅0.3 mmの反強誘電性液晶パネル8を重ねた(図2(a)、(b))。そして、駆動回路によって図3の駆動を行うことにより、色切換発光素子による時間的混色と反強誘電性液晶による輝度制御によってフルカラー表示できることを確認した。

【0045】また、同じ色切換発光素子に、ピッチ1 mm、開口幅0.9 mmの反強誘電性液晶パネル8を重ねた(図2(c))。そして、駆動回路によって図3の駆動を行うことにより、色切換発光素子による時間的混色と反強誘電性液晶による輝度制御によってフルカラー表示できることを確認した。

【0046】第二電極6として、AlLi合金を100  $\text{\AA}$ 、Alを100  $\text{\AA}$ 連続蒸着した場合、第二電極6の接続端から遠い部分が暗くなった。第二電極6として、AlLi合金を400  $\text{\AA}$ 、Alを400  $\text{\AA}$ 連続蒸着した場合、第二電極6の接続端に近い部分が暗くなった。これらは、第一電極2との等価抵抗の違いが原因である。AlLi合金を150  $\text{\AA}$ 、Alを150  $\text{\AA}$ 連続蒸着した場合、AlLi合金を300  $\text{\AA}$ 、Alを300  $\text{\AA}$ 連続蒸着した場合には、輝度の違いは容認できる程度であった。各々300  $\text{\AA}$ の時、第二電極の等価抵抗は第一電極の66%であり、第一電極の等価抵抗は第二電極の150%である。

【0047】 【実施例2】

(ライン状透明電極+ライン状金属電極、ライン幅で色バランス) まず、ガラス基板1上にスパッタリングで透明導電膜としてITO層を0.1  $\mu\text{m}$ 形成し、透明性と導電性を向上させるために、空気中で加熱処理を行いITOを結晶化した。そして、フォトリソエッチングによって発光面全体にITOのライン状パターン2aを形成した。幅は赤用が135  $\mu\text{m}$ 、緑用が55  $\mu\text{m}$ 、青用が95  $\mu\text{m}$ 、間隔が5  $\mu\text{m}$ である(図4(a))。次に、金属電極2bとしてAlを0.2  $\mu\text{m}$ 蒸着し、フォトリソエッチングによって赤用12  $\mu\text{m}$ 、緑用4  $\mu\text{m}$ 、青用8  $\mu\text{m}$ 幅に加工した(図4(b))。

【0048】その上に黒色材含有ネガ型感光性樹脂を塗布・プリバークし、露光・現像・EB硬化・ポストバークによって高さ5  $\mu\text{m}$ 、ひさし幅15  $\mu\text{m}$ 、すそ幅20  $\mu\text{m}$ の隔壁4を形成した。隔壁4は、金属電極2bを囲むように形成した。(図4(c))。これで、色切換発光素子用基板ができた。

【0049】さらに、隔壁4の間の発光ラインに有機発光媒体5を形成した(図4(d))。赤にする部分には、赤色発光媒体5Rとして、銅フタロシアニンを10



0 Å、 $\alpha$ -NPDを400 Å、Alオキシシ錯体にDCMを5wt%ドーピングしたものを250 Å、Alオキシシ錯体を250 Å、連続蒸着した。緑にする部分には、緑色発光媒体5Gとして、銅フタロシアニンを100 Å、 $\alpha$ -NPDを400 Å、Alオキシシ錯体を500 Å、連続蒸着した。青にする部分には、青色発光媒体5Bとして、銅フタロシアニンを100 Å、 $\alpha$ -NPDを400 Å、2-*t*-ブチル-9, 10-ジ(2-ナフチル)アントラセンを400 Å、Alオキシシ錯体を100 Å、連続蒸着した。なお、これらの有機発光媒体5の形成には、マスク蒸着法を用いた。

【0050】次に、発光面全体に第二電極6として、AlLi合金を100 Å、Alを100 Å連続蒸着した(図4(e))。最後に、窒素封入状態で封止容器7を接着することで、色切換発光素子を完成した(図4(f))。電圧を印加し、各ライン内の輝度が均一であり接続端からの距離によらないことを確認した。

【0051】この色切換発光素子に、拡散板9と、ピッチ0.32mm、開口幅0.3mmの反強誘電性液晶パネル8を重ねた(図5)。そして、駆動回路によって図6の駆動を行うことにより、色切換発光素子による時間的混色と反強誘電性液晶による輝度制御によってフルカラー表示できることを確認した。

#### 【0052】【実施例3】

(メッシュ状金属電極+ライン状透明電極、ホログラムレンズ)まず、ガラス基板1上に金属電極2bとしてCuを0.2 $\mu$ m蒸着し、フォトリソエッチングによってメッシュ状20 $\mu$ m幅に加工した。そして、透明ネガレジストをコート、裏露光、現像、バークすることにより、Cu以外の部分を埋め込んだ(図7(a))。次に、スパッタリングで透明導電膜としてITO層を0.1 $\mu$ m形成し、透明性と導電性を向上させるために、空气中で加熱処理を行いITOを結晶化した。そして、フォトリソエッチングによってITOのライン状パターン2aを形成した。幅は880 $\mu$ m、間隔が20 $\mu$ mである(図7(b))。

【0053】その上に黒色材含有ネガ型感光性樹脂を塗布・プリバークし、露光・現像・EB硬化・ポストバークによって高さ5 $\mu$ m、ひさし幅25 $\mu$ m、すそ幅30 $\mu$ mの隔壁4を形成した。隔壁4は、金属電極2bの長手方向ラインを隠すように形成した(図7(c))。これで、色切換発光素子用基板ができた。

【0054】さらに、隔壁4の間の発光ラインに有機発光媒体5を形成した(図7(d))。赤にする部分には、赤色発光媒体5Rとして、銅フタロシアニンを100 Å、 $\alpha$ -NPDを400 Å、Alオキシシ錯体にDCMを5wt%ドーピングしたものを250 Å、Alオキシシ錯体を250 Å、連続蒸着した。緑にする部分には、緑色発光媒体5Gとして、銅フタロシアニンを100 Å、 $\alpha$ -NPDを400 Å、Alオキシシ錯体を500 Å、連続蒸着した。青にする部分には、青色発光媒体5Bとして、銅フタロシアニンを100 Å、 $\alpha$ -NPDを400 Å、2-*t*-ブチル-9, 10-ジ(2-ナフチル)アントラセンを400 Å、Alオキシシ錯体を100 Å、連続蒸着した。なお、これらの有機発光媒体5の形成には、マスク蒸着法を用いた。

0 Å、連続蒸着した。青にする部分には、青色発光媒体5Bとして、銅フタロシアニンを100 Å、 $\alpha$ -NPDを400 Å、2-*t*-ブチル-9, 10-ジ(2-ナフチル)アントラセンを400 Å、Alオキシシ錯体を100 Å、連続蒸着した。なお、これらの有機発光媒体5の形成には、マスク蒸着法を用いた。

【0055】次に、発光面全体に第二電極6として、AlLi合金を200 Å、Alを300 Å連続蒸着した(図7(e))。最後に、窒素封入状態で封止容器7を接着することで、色切換発光素子を完成した(図7(f))。電圧を印加し、各ライン内の輝度が均一であり接続端からの距離によらないことを確認した。

【0056】一方、各色の発光をほぼ平行光に変換するようなホログラムレンズ10を設計・製作した。即ち、ガラス基板にホログラム用レジストを塗布した後、赤のラインを発した赤色光をほぼ平行光にするパターンと、緑のラインを発した緑色光をほぼ平行光にするパターンと、青のラインを発した青色光をほぼ平行光にするパターンを多重露光し、現像することによって作製した。

【0057】前述の色切換発光素子に、このホログラムレンズ10と、ピッチ0.32mm、開口幅0.3mmの反強誘電性液晶パネル8を重ねた(図8)。その際、色切換素子とホログラムレンズ10の位置関係により、縦方向(色切換発光素子ラインに垂直な方向)に関して視野を限定することができ(図9(a))、その方向の輝度を高めることができた。また、設計を変えることで、視野限定の方向を変えることができた(図9(b))。さらに、駆動回路によって図10の駆動を行うことにより、色切換発光素子による時間的混色と反強誘電性液晶による輝度制御によってフルカラー表示できることを確認した。

【0058】

【発明の効果】本発明の色切換発光素子によれば、複数のライン状有機エレクトロルミネッセンス素子からなることにより、色切換を500 $\mu$ s以下の短時間で行うことができる。

【0059】また、本発明の色切換発光素子用基板を用いれば、ライン状の有機エレクトロルミネッセンス素子を容易に形成できる。さらに、面内輝度が均一で、色バランスのよい発光を得ることができる。

【0060】また、本発明のカラー表示装置によれば、拡散板を省略できる。あるいは視野限定・輝度向上ができる。さらに、色バランスのよい表示ができる。

#### 【0061】

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の色切換発光素子用基板および色切換発光素子の製造プロセスを示す説明図である。

【図2】本発明のカラー表示装置を示す説明図である。

【図3】図2のカラー表示装置の駆動方法を示す説明図である。

【図 4】本発明の色切換発光素子用基板および色切換発光素子の製造プロセスを示す説明図である。

【図 5】図 4 の色切換発光素子を用いたカラー表示装置を示す説明図である。

【図 6】図 5 のカラー表示装置の駆動方法を示す説明図である。

【図 7】本発明の色切換発光素子用基板および色切換発光素子の製造プロセスを示す説明図である。

【図 8】本発明のカラー表示装置を示す説明図である。

【図 9】図 8 のカラー表示装置の動作原理を示す説明図 10 である。

【図 10】本発明のカラー表示装置の駆動方法を示す説明図である。

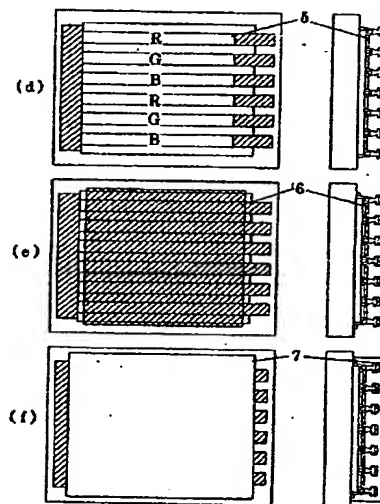
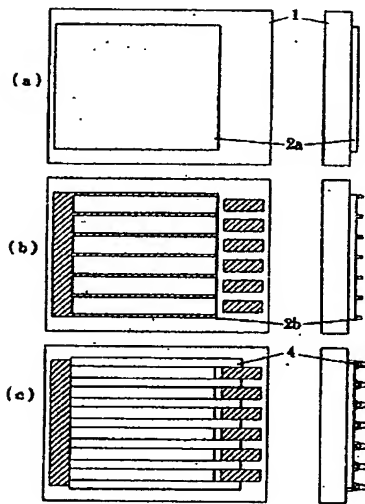
【図 11】従来のカラー表示装置を示す説明図である。

【図 12】従来のカラー表示装置の駆動方法を示す説明図である。

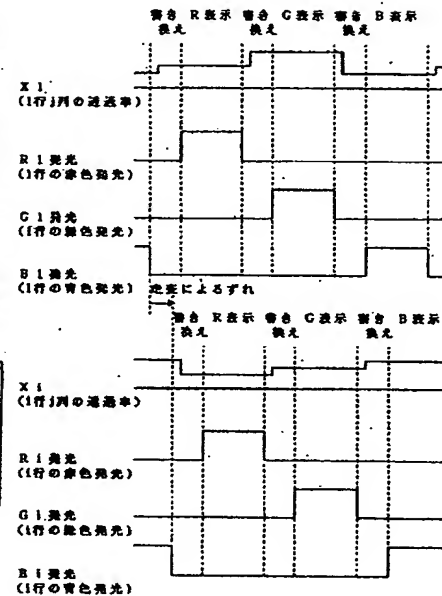
# 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 第一電極
- 2 a 透明電極
- 2 b 金属電極
- 3 埋め込み層
- 4 隔壁
- 5 有機発光媒体
- 5 R 赤色発光媒体
- 5 G 緑色発光媒体
- 5 B 青色発光媒体
- 6 第二電極
- 7 封止容器
- 8 モノクロ液晶表示装置
- 9 通常の拡散板
- 10 ホログラムレンズ

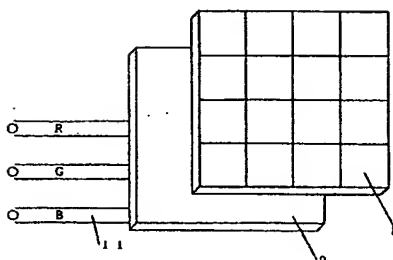
【図 1】



【図 6】

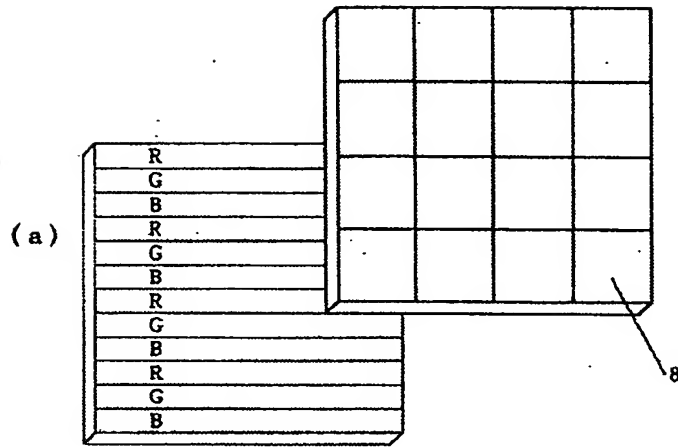


【図 11】

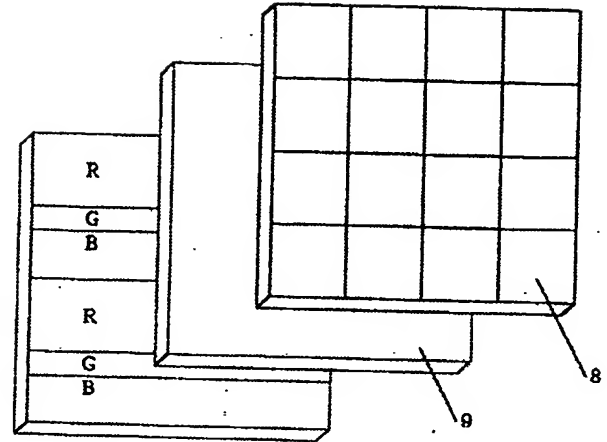




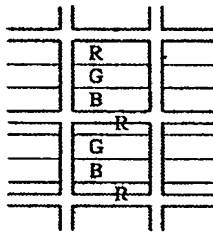
【図2】



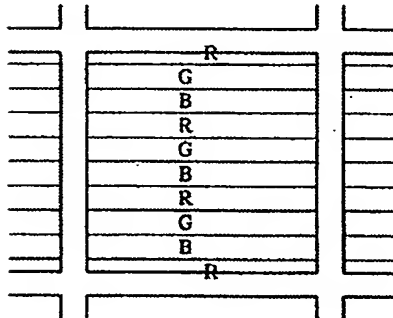
【図5】



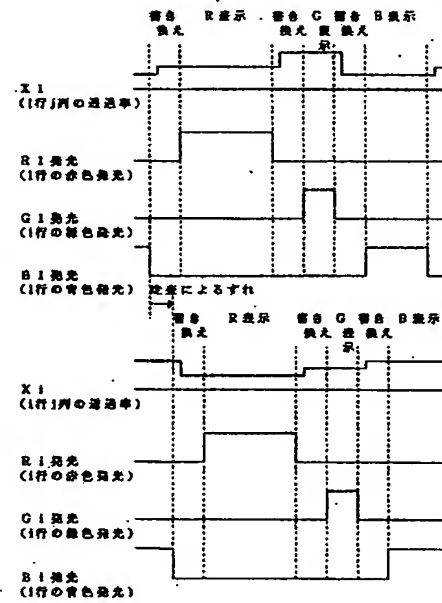
(b)



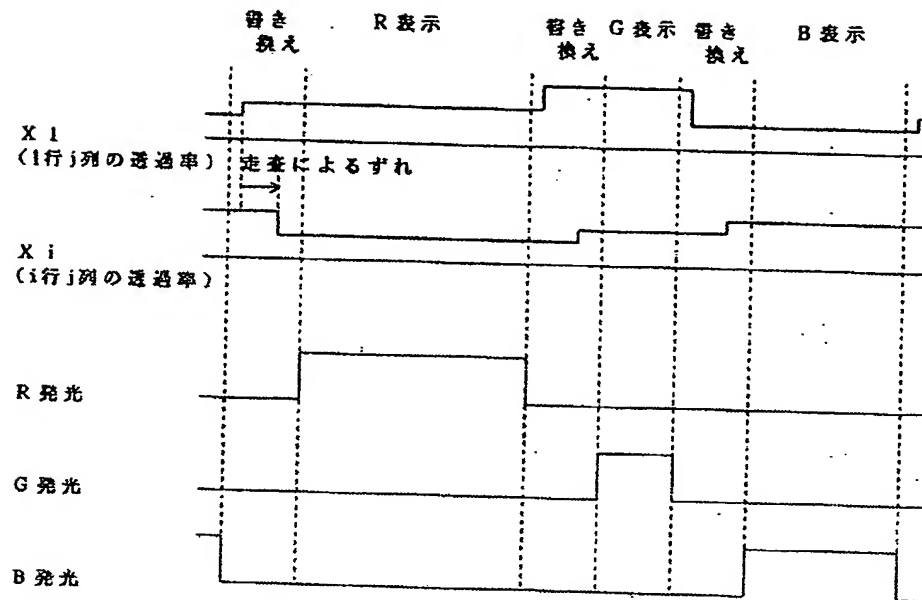
(c)



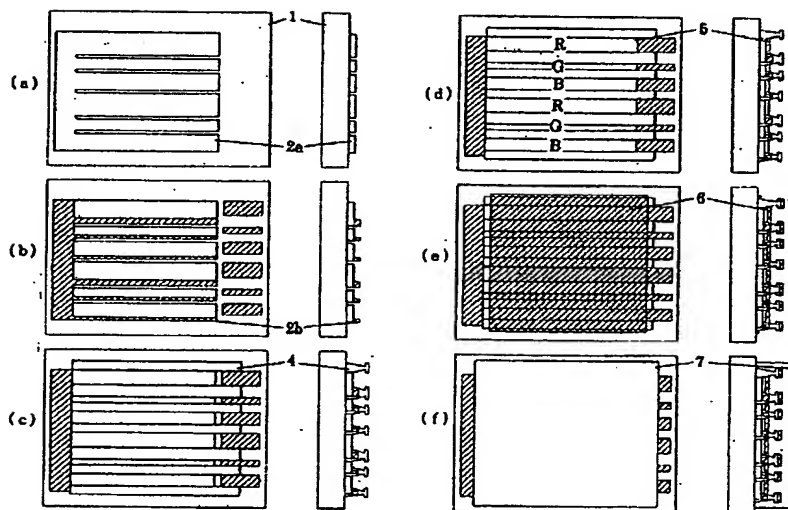
【図10】



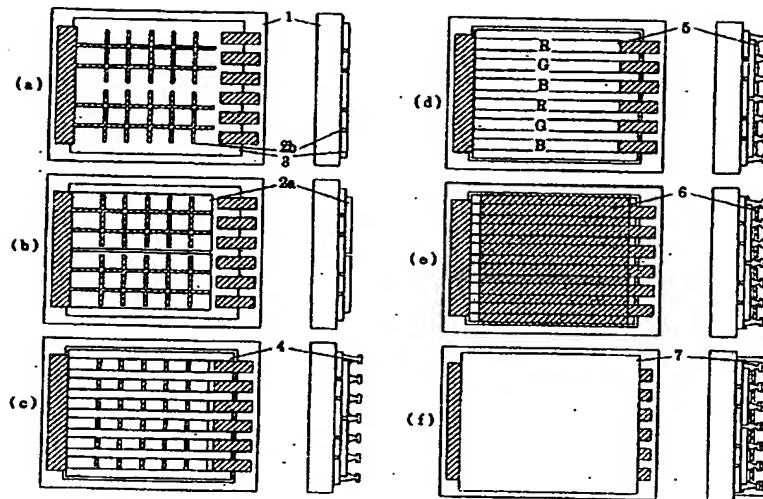
【図3】



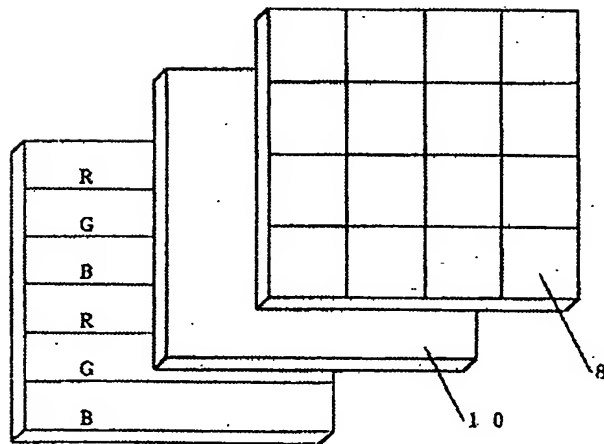
【図4】



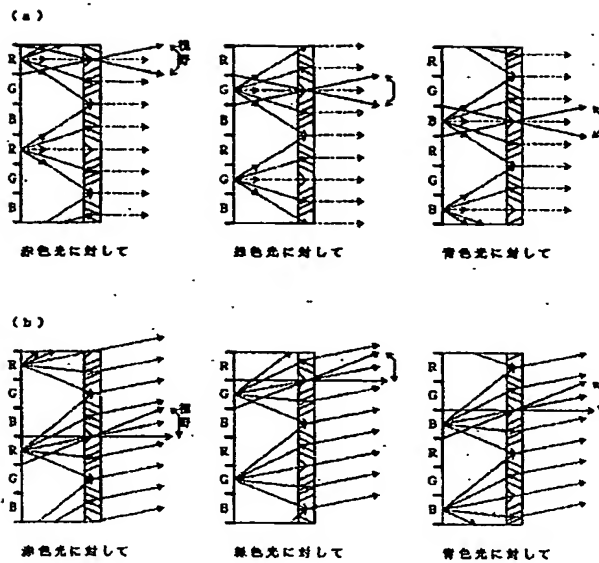
【図7】



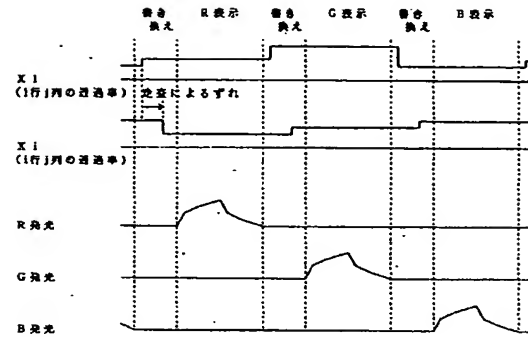
【図8】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 銭 懿範  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 甲斐 輝彦  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA44Z FB02 FD06 LA15  
LA18  
3K007 AB00 AB02 AB04 AB18 BB01  
BB04 CA01 CB01 CC00 DA00  
DB03 EB00 FA01 FA03 GA04